

RTU studiju kurss "Siltumapgādes sistēmu optimizācija"

31000 Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	BM0737
Nosaukums	Siltumapgādes sistēmu optimizācija
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles; Brīvās izvēles
Atbildīgais mācītspēks	Agnese Līckrastiņa - Doktors, Docents
Mācītspēks	Varis Žentiņš - Doktors, Docents
Apjoms daļās un kredītpunktos	2 daļas, 9.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN, RU
Anotācija	Studiju kurss pamatojas uz siltumapgādes energoefektivitātes analīzi un dod risinājumus tās uzlabošanai visas sistēmas, kā arī atsevišķu komponentu robežās. Analīze aptver centralizētās siltuma un aukstuma ražošanas un pārvades jomas, izmantojot modeļus, kas veic statistisko un tehniski ekonomisko datu analīzi. Tiks dots ieskats siltumapgādes sistēmu projektēšanas pamatprincipos. Tiks modelēta iekārtu mijiedarbība un noslodze, veikta to darbības plānošana izmantojot reālas iekārtas un to ekspluatācijas īpatnības.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir sniegt zināšanas, attīstīt spējas un izpratni par centralizētā siltuma un aukstuma ražošanas un pārvades procesa organizāciju un vadīšanas sistēmisku plānošanu. Studiju kursa uzdevumi ir: 1. Attīstīt izpratni par centralizētās siltumapgādes energoefektivitātes uzlabošanas soļiem un pamatprincipiem. 2. Attīstīt spēju definēt siltumapgādes komponentu projektēšanas un izveides tehniskās un ekonomiskās prasības.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Darbs ar literatūru, zinātniskiem rakstiem, ražotāju tehnisko dokumentāciju dažādu siltumapgādes uzlabojumu vai izveides apguvei. Studiju kursa apguves laikā studenti raksta referātus par izvēlētu iekārtu. Pārbaudes darbs, kā spēju attīstīšanās instruments, ir paredzēts studiju kursa apguvei un studenta spēju pielietošanai praktiski. Darbā tiek modelēta iekārtu mijiedarbība un noslodze, veikta to darbības plānošana izmantojot reālas iekārtas un to ekspluatācijas īpatnības. Siltumtrašu, katlumāju un koģenerācijas staciju ražošanas programmu un tehniski-ekonomisko rādītāju analīze un aprēķini izmantojot izstrādātos analīzes modeļus siltumenerģētisko sistēmu katedras auditorijā, AS RĪGAS SILTUMS mācību klasē; centrālajā dispečerdienestā un TEC IMANTA.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1.Blumberga D., Energoefektivitāte, Rīga, Pētergailis. 1996 2.Eastop T.D., Croft D.R. Energy Efficiency. Longman Group, 1995 3.M. Rubīna. Siltumapgāde, "Pērse", Rīga, 2003., 172 lpp 4.P. Randlov. Centralizētās siltumapgādes rokasgrāmata. E&P, Dānija, 1998., 320 lpp. 5.C. Ranganayakulu, Kankanhalli N. Seetharamu. Compact Heat Exchangers: Analysis, Design and Optimization using FEM and CFD Approach. Wiley, 2018. 6.Yang Shi, Mingxi Liu, Fang Fang. Combined Cooling, Heating and Power Systems: Modeling, Optimization and Operation. Wiley, 2017. Papildu/Additional: 1.Nagla J., Saveljevs P., Cars A. Siltumtehnikas aprēķini piemēros. R. Zvaigzne, 1982. 2.Nagla J., Saveljevs P., Ciemiņš R. Siltumtehnikas pamati, R. Zvaigzne, 1981.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Siltumapgādes sistēmu un statistikas pamati.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Ievads siltumapgādes sistēmas.	2	1	1	2
Sistēmiska pieeja siltumapgādes sistēmas energoefektivitātes paaugstināšanā.	6	2	2	6
Siltumapgādes sistēmu modeļi.	6	12	2	16
Siltumapgādes sistēmu ekonomiskā efektivitāte. Koģenerācijas stacijas elektroenerģijas un siltumenerģijas tarifu noteikšana.	6	12	2	16
Siltumapgādes sistēmu projektēšana (Perspektīvo shēmu veidošana, tehniskais būvprojekts, būvprojekta specifikācijas un būvtāmes sastādīšana).	3	9	1	11
Investīciju projektu novērtēšana un tehniski ekonomiskais pamatojums.	3	12	1	14
Siltuma avotu un to slodžu optimizācija.	6	14	2	18
Koģenerācijas jaudu optimizācija.	3	12	1	14
Siltumapgādes sistēmu hidrauliskā optimizācija hidrauliskie režīmi, to aprēķini, zonējums, tīklu hidrauliskās īpatnības.	3	12	1	14
Kurināmā optimizācija.	3	6	1	8
Aukstumapgāde kā avotu darbības optimizācijas iespēja.	3	5	1	7
Patērētāju un slodzes optimizācija.	4	9	2	11

Matemātisko modeļu un datorprogrammu izmantošanas iespējas optimizācijas problēmu risinājumos.	4	4	2	6
Praktiskie darbi.	68	10	18	60
Kopā:	120	120	37	203

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj analizēt un pilnveidot siltuma avotu un koģenerācijas staciju darbību un tās organizāciju.	Pārbaudes veidi: studiju darbs, praktiskie darbi/mājas darbi, eksāmens. Kritēriji: spēj izvērtēt siltumapgādes sistēmas stāvokli un identificēt uzlabojumus sistēmiskiem uzlabojumiem.
Spēj izvērtēt Centralizētās siltumapgādes siltumtrašu darbības optimizācijas iespējas un dot priekšlikumus to uzlabošanai.	Pārbaudes veidi: studiju darbs, praktiskie darbi/mājas darbi, eksāmens. Kritēriji: spēj definēt objektīvus optimizācijas mērķus un novērtēt risinājumu sagaidāmo efektu.
Izprot centralizētās siltuma un aukstuma apgādes energoefektivitātes uzlabošanas soļus un pamatprincipus.	Pārbaudes veidi: studiju darbs, praktiskie darbi/mājas darbi, eksāmens. Kritēriji: spēj analizēt un argumentēt siltumapgādes energoefektivitātes uzlabojumus, izmantojot teorētiskās zināšanas un rīcībā esošo programmnodrošinājumu, spēj risināt uzdevumus.
Spēj definēt siltumapgādes iekārtu un to kompleksu projektēšanas un izveides prasības.	Pārbaudes veidi: studiju darbs, praktiskie darbi/mājas darbi, eksāmens. Vērtēšanas kritēriji: spēj veikt izvēlētā siltumapgādes elementa projektēšanas un būvniecības uzdevuma sastādīšanu, spēj aprēķināt nepieciešamus parametrus izmantojot kursa ietvaros iegūtās zināšanas.
Spēj aizstāvēt izstrādātu studiju darbu, atbildēt uz jautājumiem.	Pārbaudes veidi: studiju darbs, praktiskie darbi/mājas darbi, eksāmens. Kritēriji: spēj atbildēt uz jautājumiem kas saistīti ar siltumapgādes sistēmas stāvokli, ka arī siltuma avotu un koģenerācijas staciju darbību.
Spēj noteikt koģenerācijas stacijas elektroenerģijas un siltumenerģijas tarifu.	Pārbaudes veidi: studiju darbs, praktiskie darbi/mājas darbi, eksāmens. Kritēriji: spēj aprēķināt elektroenerģijas un siltumenerģijas tarifu izejot no dota objekta tipa un to parametriem.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Studiju darbs	50
Praktiskie darbi/mājas darbi	20
Eksāmens	30
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi			Brīvās izvēles pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	4.5	32.0	16.0	0.0		*				
2.	4.5	32.0	16.0	0.0		*				